

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-022540  
 (43)Date of publication of application : 24.01.1995

(51)Int.Cl.

H01L 23/28

H01L 23/29

(21)Application number : 05-191997

(71)Applicant :

DAINIPPON PRINTING CO LTD  
 HITACHI CABLE LTD  
 YAMAGUCHI YUJI  
 YOKOMIZO KENJI  
 KAGAWA MANABU  
 OBA MAKOTO

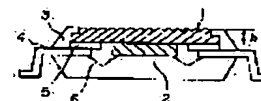
(22)Date of filing : 08.07.1993

(72)Inventor :

## (54) HEAT SINK FOR SEMICONDUCTOR PACKAGE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the cooling efficiency of a semiconductor package by increasing the surface area of a heat sink by providing many uneven portions of a predetermined size on the surface of the heat sink exposed to the outside of the semiconductor package.  
 CONSTITUTION: A semiconductor package includes a chip 2, a heat sink 1 provided on the chip 2 and exposed to one surface of a resin mold 5, an inner lead 4 provided on an insulating member 5, and a bonding wire 6 for connecting the chip 2 and the inner lead 4 in the resin mold 5. A portion of the heat sink 1 exposed to the surface of the resin mold 5 is rolled with a roller subject to groove processing and subject to embossing to corrugate the surface of the heat sink 1. Hereby, a heat transfer area of the heat sink 3 to air is increased, and hence the cooling efficiency of the chip 2 is increased. Thus, high power high integration semiconductor integrated circuits are dealt with.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

<http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa29541DA407022540P1.htm>

01/07/17

## Searching PAJ

2/2 ページ

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3011579

[Date of registration]

10.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-22540

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 1 月 24 日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 L 23/28

23/29

識別記号

庁内整理番号

B 8617-4M

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/ 36

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平5-191997

(22) 出願日

平成 5 年 (1993) 7 月 6 日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 山口 雄二

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 横溝 健治

茨城県土浦市木田余町 3550 番地 日立電線

株式会社システムマテリアル研究所内

(74) 代理人 弁理士 平田 忠雄 (外 1 名)

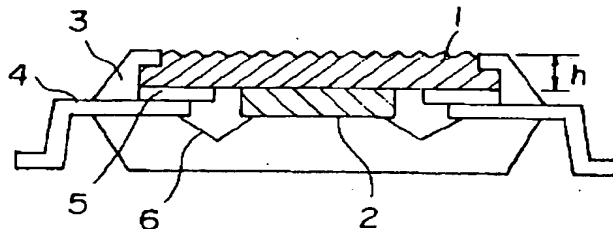
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体パッケージ用放熱板

(57) 【要約】

【目的】 半導体集積回路の高出力化に対応でき、かつ、コンパクトにする。

【構成】 半導体パッケージ用放熱板 1 の樹脂モールド 5 外に露出された部分の表面は、所定の形状の多数の凹凸が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体パッケージ内に埋め込まれ、少なくとも一面が前記半導体パッケージ外に露出された半導体パッケージ用放熱板において、前記放熱板の半導体パッケージ外に露出された部分の表面は、所定のサイズの多数の凹凸を有することを特徴とする半導体パッケージ用放熱板。

【請求項 2】 前記所定のサイズの多数の凹凸は、ディンプル形状を有する請求項 1 記載の半導体パッケージ用放熱板。

【請求項 3】 前記所定のサイズの多数の凹凸は、放熱板の板厚を減少させる凹部を有する請求項 1 記載の半導体パッケージ用放熱板。

【請求項 4】 前記所定のサイズの多数の凹凸は、前記放熱板が前記半導体パッケージに接する付近を除いて設けられる請求項 1 又は 3 記載の半導体パッケージ用放熱板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体パッケージ用放熱板に関し、特に、放熱板表面に加工を施し、放熱板の表面積を増加させた半導体パッケージ用放熱板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体集積回路の高出力化及び高集積化に伴う発熱に対し、半導体集積回路の放熱特性を向上させるいくつかの方法が考えられてきた。以下に一般的な半導体集積回路の放熱手段を図 4～8 を参照しつつ説明する。

【0003】(1) 図 4 に示されるように、リードフレーム一層で放熱特性を向上させたものがある。これは、チップを載せるためのタブ 9 と一体に複数の放熱用リード 10 を放射状に配置し、かつ、放熱フィンがパッケージ外に配置することで、半導体集積回路の放熱特性を向上させたものである。

【0004】(2) 図 5 に示されるように、パッケージに放熱部材を組み込んだものがある。これは、放熱板 1 を、熱良導体であるマウント剤を介してチップ 2 の下方に配置し、放熱板 1 を樹脂モールド層 3 で封止することにより、放熱特性、耐衝撃性及び耐湿性を向上させたものである。

【0005】(3) 図 6 に示されるように、放熱板 1 の一面をパッケージの外に露出させたものがある。これは、樹脂モールド層 3 内に熱伝導性が良い放熱板 1 を埋込み、その一面を樹脂モールド層 3 外に露出させることにより、半導体集積回路の放熱特性を向上させたものである。

【0006】(4) 図 7 に示されるように、放熱板 1 と放熱フィン 11 とを組み合わせたものがある。これは、パッケージ内に埋め込まれた放熱板 1 上に放熱フィ

ン 11 を設け、放熱特性を更に向上させたものである。

【0007】(5) 図 1 に示されるように、上記(4)の放熱手段と同様、放熱板 1 と放熱フィン 11 とを組み合わせたものである。ただし、これは、パッケージの外に放熱フィン 11 を設けた形になっている点で上記(4)と異なっている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した放熱手段は以下のような問題がある。

10 【0009】(1)の放熱手段に放熱フィンをパッケージ外に設ける場合は、半導体集積回路の更なる高出力化に対応するために、より大きな放熱フィンを設ける必要がある。しかし、放熱フィンを大きくすると、その反対にリードのピン数を減少させなければならないという問題がある。

【0010】(2)の放熱手段を半導体集積回路の高出力化に対応させるためには、より大きな放熱部材をパッケージ内に組み込む必要がある。しかし、放熱部材を大きくしても、空気とパッケージ間の熱伝達は改善されず、パッケージの形状により放熱部材を組み込むことができるサイズに限界があるという問題がある。したがって、(2)の放熱手段は、2W程度の出力までしか適用させることができない。

【0011】(3)の放熱手段は、放熱板がパッケージの外に露出されるため、空気との熱伝達も改善され、2W以上の高出力に適應させることができる。しかし、未だ放熱板からパッケージの外への放熱に限界があり、半導体集積回路の更なる高出力化に対応させるには問題がある。

30 【0012】(4)の放熱手段は、放熱フィンがパッケージ内部から外部へ突出する形になるため、半導体パッケージに組み立てるための樹脂モールドを施す際に用いられる従来の金型を用いることができないという問題がある。

【0013】(5)の放熱手段は、(4)の放熱手段と異なり、放熱板を埋め込んだ後に放熱フィンが取り付けられるため、従来の金型を用いることができる。しかし、放熱特性を向上させるには、大型の放熱フィンが必要であるためコストがかかり、パッケージ全体の厚みが増すため、高密度実装への障害となるという問題がある。

【0014】また、上述した(1)～(5)を問わず、リードの多ピン化によるリードの強度不足から、放熱板を支えきれなくなるという問題がある。

【0015】したがって、本発明の目的は、半導体集積回路の高出力化に対応できるコンパクトな半導体パッケージ用放熱板を提供することにある。

## 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、放熱板の半導体パッケージ外に露出された

部分の表面は、所定のサイズの多数の凹凸を有すること  
を特徴とする半導体パッケージ用放熱板を提供する。

【0017】上記所定のサイズの多数の凹凸は、ディン  
ブル形状を有するものであっても良い。また、上記放熱  
板の半導体パッケージ外に露出された部分は、放熱板の  
板厚を減少させるための凹部を有するようにするか、又  
は、所定のサイズの多数の凹凸は、放熱板が半導体パッ  
ッケージに接する付近を除いて設けられるようにしても良  
い。

【0018】

【作用】半導体パッケージの外に露出された放熱板表面  
に所定のサイズの多数の凹凸を設けることにより、放熱  
板の表面積が大きくなる。

【0019】また、放熱板の半導体パッケージ外に露出  
された部分には、放熱板の板厚を減少させる凹部を設け  
たので、放熱板が軽量化される。更に、所定のサイズの  
多数の凹凸は、放熱板が半導体パッケージに接する付近  
を除いて設けるようにすると、これらの凹凸を有する放  
熱板の表面にモールド加工による樹脂が流れ込むことを  
防止できる。

【0020】

【実施例1】以下に、本発明の第1実施例を図面を参照  
しつつ詳細に説明する。図1には、本実施例の半導体パ  
ッケージの断面が示されている。この半導体パッケージ  
は、樹脂モールド5内に、チップ2と、チップ2上に設  
けられ、樹脂モールド5の表面にその一面を露出させた  
放熱板1と、絶縁材5上に設けられたインナーリード4  
と、チップ2とインナーリード4とを接続するボンディ  
ングワイヤ6とを有している。

【0021】放熱板1の樹脂モールド5の表面に露出さ  
れる部分には、溝加工を行ったロール等で圧延を行うこ  
とによってエンボス加工が施され、放熱板1の表面は波  
状になっている。これにより、放熱板3の空気に対する  
伝熱面積が増加し、チップ2の冷却効率が向上する。な  
お、放熱板1の表面処理は、エンボス加工に代えて、デ  
ィンブル加工、その他これに類する処理を施しても良い  
ことはいうまでもない。

【0022】なお、放熱板1の高さhは、従来の放熱板  
の高さ、例えば、上述した図6中に示されたh'と同様  
にする。これにより、従来の金型を用いて樹脂モールド  
を行うことができ経済的である。

【0023】なお、本実施例の半導体パッケージによれ  
ば、図6に示される従来の半導体パッケージで、2Wの  
出力によって発熱したチップの温度を40℃程度下げる  
ことができるところを、更に、15℃程度下げることが  
できる。

【0024】

【実施例2】以下に、本発明の第2実施例を図面を参照  
しつつ詳細に説明する。なお、以下に説明する実施例  
は、上記第1実施例と共通する構成及び作用の説明は省

略し、相違する点についてのみ説明する。

【0025】上述した第1実施例の放熱板1において  
は、半導体パッケージに仕上げる樹脂モールドを施す際  
に放熱板1のエンボス部に樹脂が流れ込むことがあり、  
空気-放熱板の熱抵抗をかえって増加させてしまうこと  
や、樹脂モールド5と放熱板1との密着度を十分保つこ  
とができず、製品の不良が発生する原因となることがあ  
る。

【0026】そのため、本実施例においては、図2に示  
されるように、放熱板1が樹脂モールド5に接する付近  
にはエンボス加工を施さない平面部7を設けることにし  
た。この平面部7を設けることにより、モールドの際、  
樹脂がエンボス部に流れ込むことがなく、従来の半導体  
パッケージの組立工程がそのまま利用できる。

【0027】

【実施例3】以下に、本発明の第3実施例を図面を参照  
しつつ詳細に説明する。リードの多ピン化を進めると、  
リードのピンピッチが減少するため、リードの強度が不  
足し、放熱板の重みに耐えられなくなる虞がある。

【0028】そのため、本実施例においては、図3に示  
されるように、放熱板1の樹脂モールド5の外に露出さ  
れた部分に凹部8を形成することにし、この凹部8の底  
面にエンボス加工を施した。

【0029】この凹部8を設けることにより、モールド  
の際、樹脂がエンボス部に流れ込むことがなく、従来の  
半導体パッケージの組立工程がそのまま利用できる。

【0030】なお、本実施例の半導体パッケージによれ  
ば、2Wの出力によって発生したチップの発熱であって  
も、放熱板1の放熱で5℃程度しか温度が上昇せず、凹  
部8を有しないものに比べて放熱特性が遙かに向上し  
た。また、本実施例の放熱板1を使用すると、放熱板を  
使用していない場合におけるチップの発熱により上昇し  
た温度から50℃程度下げることができる。

【0031】なお、第1及び第2実施例において、より  
放熱特性を向上させる必要がある場合には、図5に示さ  
れるのと同様な放熱フィン11を設けても良い。

【0032】

【発明の効果】以上のように、本発明の半導体パッケー  
ジ用放熱板においては、放熱板の表面にエンボス加工を  
施したので、放熱板の表面積が増加し、半導体パッケー  
ジの冷却効果を向上させることができる。したがって、  
より高出力化、高集積化された半導体集積回路に対応す  
ることができる。

【0033】また、放熱板が半導体パッケージに接する  
部分にエンボス加工を設けないこととしたため、樹脂の  
流れ込みを防止でき、従来の組立設備及び工程をそのま  
ま利用することができる。

【0034】さらに、放熱板に凹部を設けて放熱板の板  
厚を薄し、この凹部の底面にエンボス加工を施したの  
で、放熱性を維持しつつ、放熱板を軽量化することがで

きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す断面図である。

【図3】本発明の第3実施例を示す断面図である。

【図4】従来の放熱手段を示す平面図である。

【図5】従来の放熱手段を示す断面図である。

【図6】従来の放熱手段を示す断面図である。

【図7】従来の放熱手段を示す断面図である。

【図8】従来の放熱手段を示す断面図である。

【符号の説明】

1 放熱板

ブ

3 樹脂モールド

ナーリード

5 絶縁材

ディングワイヤ

7 平面部

9 タブ

ド

10 11 放熱フィン

2 チッ

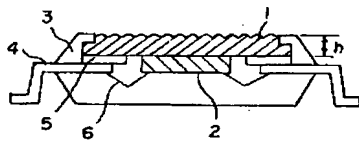
4 イン

6 ボン

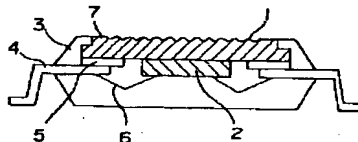
8 凹部

10 リー

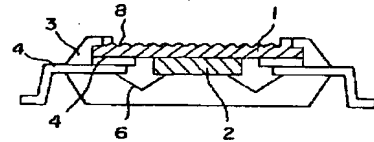
【図1】



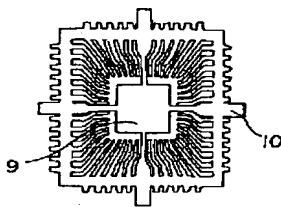
【図2】



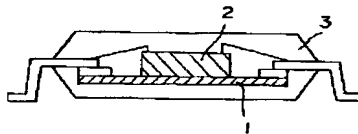
【図3】



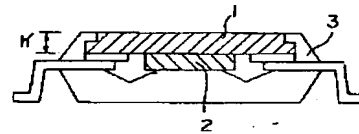
【図4】



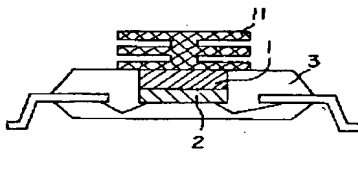
【図5】



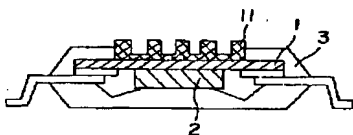
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 香川 学

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線  
株式会社システムマテリアル研究所内

(72)発明者 大場 誠

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線  
株式会社システムマテリアル研究所内